長粒型秈稻異常發生穗稻熱病之調查及其病原菌生理型之研究 [1]

簡　錦　忠 [2]

摘要　民國六十三年第二期作於臺南、嘉義、雲林及南投等四縣栽培之長粒型秈稻（嘉農秈８號及11號）異常發生穗稻熱病，嘉農秈８號之栽培面積1,702.0公頃中，受穗稻熱病爲害者高達74.83%，而嘉農秈11號之栽培面積4,270.3公頃中，發生面積爲28.95%，由此可知其嚴重性。此兩種稻品種發生穗稻熱病之特性，在被害穗之葉節部位受病原菌之侵害（所稱葉節稻熱病）頗普遍。

自被害稻穗分離所得菌株，經對16判別稻種測定結果，可類別爲五羣（Groups），包括21種不同生理小種（Races），其中新出現之生理小種有五種之多。在21種生理小種中，屬於 I 羣者13種， T 羣２種，K 羣４種，N 及 A 羣者各１種。侵害嘉農秈８號及嘉農秈11號之主要稻熱病菌生理型，前者爲 Race55及51，後者爲 Race 51及 31等。由此可知可侵害印度型稻之生理型頗多，今後對稻熱病之發生消長，吾人需特別提高警覺。

前　　言

近年來稻作育種家極重視品種間抗病、蟲害之問題，期能育成旣抗病蟲害又豐產之優良品種。民國六十二年（1973）嘉義農業試驗分所曾育成長粒型秈稻，嘉農秈８號（係自 IR 661-1-140-3 系統分離）和嘉農秈11號（IR 8 與 IR 9-60雜交）兩品種，其優點係豐產，對葉稻熱病之抵抗力比一般推廣品種强；後者之抗蟲性（對褐飛蝨）頗佳 (4)，是近年來育成品種中最爲成功之稻種。自民國六十三年第一期作推廣後，頗受農民重視及歡迎。但同年第二期作栽培地區（臺南、嘉義、雲林及南投等縣），部份發生嚴重的穗稻熱病，其產量頗受影響。過去本省稻熱病主要發生於第一期作，而第二期作在平地發生極爲輕微，何以長粒型秈稻於第二期作發生穗稻熱病，其與稻熱病病原菌生理型之影響如何，頗有探討之必要。

本試驗進行中，栽培地區的實地發生狀況調查工作係蒙臺南區農業改良場黃杉茂先生及臺中區農業改良場楊涌祚先生負責，始能完成，謹此誌謝。

長粒型秈稻穗稻熱病發生調查

1.　發生面積調查

民國六十三年第二期作長粒型秈稻栽培最多者爲臺南及臺中兩地區。臺南區包括雲林、嘉義及臺南等三縣，由臺南區農業改良場黃杉茂先生負責實地調查。臺中地區主要係南投縣，由臺中區農業改良場楊涌祚先生負責實地調查該地區內秈稻穗稻熱病之發生程度。其結果列於表一。

1.試驗報告農試字第七二九號。

2.臺灣省農業試驗所技正。

表一、臺南、臺中地區六十三年第二期秈稻穗稻熱病發生面積

Table 1. The panicle blast infected acreage in Tainan and Taichung in the second crop of 1974

縣別 Prefecture	鄉鎮別 Town	品種 Varieties	栽培面積(公頃) Cultivated acreage (ha)	穗稻熱病發生面積(公頃) Area of panicle blast infection (ha)				發生面積率(%) Diseased acreage
				輕* Slightly infected	中 Moderately infected	重 Severely infected	計 Total	
雲林 Yun-lin	斗六	嘉農秈8號	549.0	211.0	198.0	140.0	549.0	100.0
		嘉農秈11號	211.0	133.0	50.0	28.0	211.0	100.0
	斗南	嘉農秈11號	432.0	340.0	—	—	340.0	787
	大埤	嘉農秈11號	337.0	30.0	—	—	30.0	8.9
	莿桐	嘉農秈8號	447.6	326.0	72.0	48.0	446.0	99.6
	二崙	嘉農秈8號	83.4	1.0	1.0	1.0	3.0	3.6
		嘉農秈11號	402.1	2.0	—	1.3	3.3	0.8
	小計	嘉農秈8號	1,080.0	538.0	271.0	189.0	998.0	92.4
		嘉農秈11號	1,382.1	505.0	50.0	29.3	584.3	41.6
嘉義 Chia-yi	太保	嘉農秈8號	95.0	25.3	15.4	6.4	47.1	49.6
		嘉農秈11號	856.0	71.8	12.3	3.7	87.8	10.3
	民雄	嘉農秈8號	74.0	23.1	17.1	10.3	50.5	68.2
		嘉農秈11號	188.2	37.6	13.8	6.7	58.1	30.9
	嘉義(市)	嘉農秈8號	180.0	12.0	7.2	1.2	20.4	11.3
		嘉農秈11號	270.0	9.1	1.7	—	10.8	4.0
	小計	嘉農秈8號	349.0	60.4	39.7	17.9	118.0	33.8
		嘉農秈11號	1,314.2	118.5	27.8	10.4	156.7	11.9
臺南 Tai-nan	白河	嘉農秈8號	80.0	6.0	10.0	8.0	24.0	30.0
		嘉農秈11號	300.0	40.0	35.0	15.0	90.0	30.0
	新市	嘉農秈11號	68.0	6.0	—	1.0	7.0	10.3
	歸仁	嘉農秈11號	275.0	1.0	—	0.2	1.2	0.4
	計	嘉農秈8號	80.0	6.0	10.0	8.0	24.0	30.0
		嘉農秈11號	643.0	47.0	35.0	16.2	98.2	15.3
南投 Nan-tou	草屯	嘉農秈8號	35.0	1.4	7.0	5.6	14.0	40.0
		嘉農秈11號	610.0	41.0	50.5	140.0	231.5	38.0
	南投	嘉農秈8號	158.0	25.2	40.2	54.2	119.6	75.1
		嘉農秈11號	230.0	27.6	82.8	55.2	165.6	72.0
	小計	嘉農秈8號	193.0	26.6	47.2	59.8	133.6	69.2
		嘉農秈11號	940.0	68.6	133.3	195.2	397.1	42.2

總　　計	嘉農秈8號	1,702.0	631.0	367.9	274.7	1,273.6	74.83
Total	嘉農秈11號	4,270.3	739.1	246.1	251.1	1,236.3	28.95

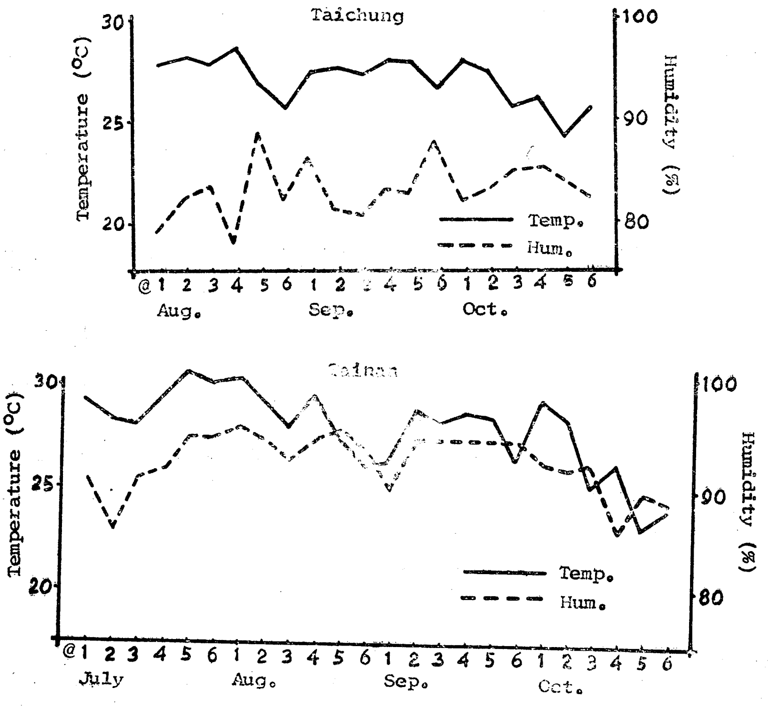
* 示穗稻熱病被害程度：輕＝5％以下，中＝5.1～20％，重＝20.1％以上。

據表一，可知四縣市所栽培的嘉農秈8及11號皆受穗稻熱病爲害，且相當嚴重，其中斗六鎮之發生面積率竟達 100％，即所栽培之稻田裡皆受其害。被害最輕微之鄉鎮爲臺南縣歸仁鄉及雲林縣二崙鄉的嘉農秈11號。由各鄉鎮（除嘉義市）四縣的總計，得知嘉農秈8號之被害面積比嘉農秈11號爲廣，高達栽培面積的74.83％。嘉農秈11號較少，雖然如此，其發生面積率亦達28.95％之多，由此可知此兩品種在該期作受害之嚴重性。

自發生經過觀之，在稻生育前期的葉稻熱病均無發生，或發病輕微，但於抽穗前，劍葉伸長後，其葉節首先受害（劍葉與葉鞘鄰接的位置），故嚴重者在尚未抽穗前（尚包在葉鞘內）的幼穗可能已被感染，而抽穗後則變成白穗。如果葉節部位被害程度爲輕微，但抽穗時稻穗必須經過該部位，因此當穗抽出過程中必定與該被害部位有所接觸，此時稻穗即最易受病原菌之感染，而抽穗後就現出病徵（穗稻熱病）[1,3,5]。據田間調查，受害之稻穗，約90％以上之葉節部位皆受侵害。

2. 稻作期間之氣象

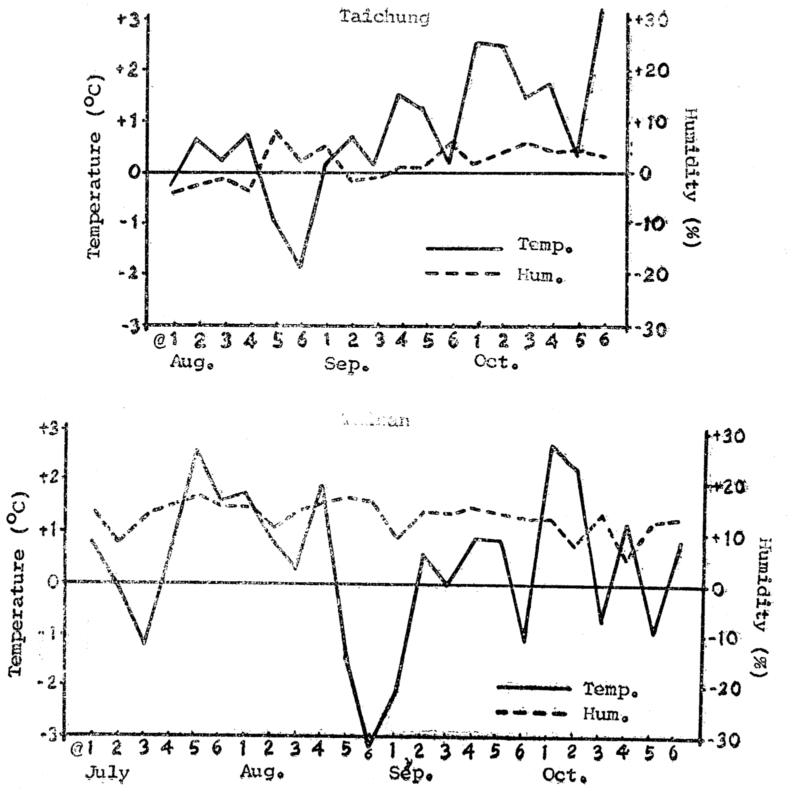
稻熱病發生之程度常受溫度之影響[2,10,11]，即病原菌的分生胞子之發芽，侵入寄主及形成胞子等之過程中，其最適當溫度爲 25～28°C，且濕度須高（90％以上），故雨、露水亦與發病有密切關係。氣溫高低不定之環境下[10]是減低稻抵抗力的原因。如此稻熱病發生與氣候之關係極爲密切。



@: 1 indicates first 5 days; 2, second 5 days; 3, third 5 days, etc., of the month.

圖一、1974年第二期稻作期間氣溫、濕度記錄

Fig. 1. Records of temperature and humidity in the second crop of 1974.



@: 1 indicates first 5 days; 2, second 5 days; 3, third 5 days, etc., of the month.

圖二、1974年第二期稻作期間氣溫及濕度與平年之比較

Fig. 2. A comparison of 5-year average temperature and humidity with those in the second crop of 1974.

據臺南區與臺中區六十三年度第二期稻作栽培期間之氣溫與濕度紀錄（圖一），得知臺南區氣溫除7月第5，6半旬及8月間之外皆在 25～30°C 之間，臺中地區自8月初至10月底都在 25～28°C 之間，頗適合稻熱病病原菌之繁殖，同時濕度亦高，例如臺南地區都在90％以上，亦頗適合稻熱病之發生條件。再與平年之比較（圖二）觀之，無論臺中或臺南均於8月第5及6半旬之平均溫度比平年低 2～3°C ，以後之氣溫都比平年高一些（臺中地區）；濕度在臺南地區7～10月之間皆比平年高，而臺中地區一般亦比平年之濕度爲高。但降雨量在稻作栽培期間皆比平年爲少，而濕度比平年高，由此可知陰天日數多，反之，日照時數亦比平年少。總之，氣溫及濕度頗適合稻熱病菌之繁殖條件下，加以連續陰天，缺乏日照時數之環境，係助長稻熱病發生之主要因素。

稻熱病菌生理型之測定

1.材料及方法

（1）材料：民國63年11月7～10日曾前往嘉義、雲林及南投等縣採集嘉農秈8、11號受稻熱病被害標本（臺南縣已收穫，故未能採到）。自被害穀粒分離病原菌並編號，然後行單胞分離，並應用 Yeast starch agar 培養繁殖分生胞子（10～14天）後作成胞子懸浮液，以供人工接種之用。

另於溫室內培育16判別稻種（品種名稱如表三內），即各品種播種於鉛製（7×7×10cm）之四方形小盤中，待秧苗長達 3cm 左右時，每盤追肥2％硫酸錏溶液 30ml 。迨秧苗生長達本葉4～5

片時供各菌株人工接種之用。

（2）方法：人工接種係應用噴霧接種方法，於接種室將上述胞子懸浮液用小型噴霧器（玻璃製）均勻噴射於各判別稻種之秧苗葉片上，然後保持適當溫、濕度，經24小時後移置於溫室內，再經6～7天後觀察各菌株對判別品種之致病反應。

致病反應係按各判別稻苗所呈之病斑型分為感病性 (Susceptible)，中間性 (Moderately resistant) 及抗病性 (Resistant) 等三級，作為生理小種分類之依據。其病斑型之類別基準如表二。

表二、病斑型之類別基準

Table 2. Disease lesion type classification

病斑型 Lesion type	病 斑 形 狀 Lesion shape	病 斑 色 澤 Lesion color
R (抗 病 性)	無病斑或小斑點或小病斑，直徑 1 mm 以內	褐色乃至黑褐色
M (中 間 性)	各種形狀的病斑，直徑 2mm 以內	褐色病斑，外圍有明顯邊緣，中央部稍帶灰白色或條斑
S (感 病 性)	大紡錘形或類似形狀	病斑大形，中央部呈綠灰色，或灰白色，邊緣呈褐色，有的病斑現水浸狀態，其外圍無一定的邊緣

2.測定結果及討論

本研究所測定菌株採自嘉義縣30菌株，雲林縣31菌株，南投縣24菌株計85菌株，經人工接種測定對16判別稻種之致病反應結果，列於表三、四及五。

表四、稻熱病菌生理小種之分佈狀況

Table 4. Distribution of physiological races of rice blast fungus

Race / Country	I													T		K				N	A	菌株數 Total no. of isola.	生理型數 Total no. of races
	20	21	22	31	32	40	41	42	51	52	53	54	55	29	30	2	17	34	38	3	1		
嘉義 Chia-yi	—	—	—	5	—	1	—	3	4	1	1	1	9	—	1	2	—	—	—	—	2	30	11
雲林 Yun-lin	2	—	—	3	—	—	—	3	3	—	2	2	3	1	1	1	3	1	1	3	2	31	15
南投 Nan-tou	—	1	1	1	1	1	1	1	4	5	1	1	—	—	1	—	1	2	—	1	1	24	16
總計 Total	2	1	1	9	1	2	1	7	11	6	4	4	12	1	3	3	4	3	1	4	5	85	21

表三、長粒型秈稻穗稻熱

Table 3. Classification of physiologica

Diff. Variety \ Race	I								
	20	21	22	31	32	40	41	42	51
Kung-shan-wu-shen-ken	R*	S	S	S	S	S	S	S	S
Taichung 65	R	S	S	S	S	S	S	S	S
Pai-kan-tao	R	R	R	R	R	R	R	R	R
Taichung 171	R	R	S	R	S	S	S	S	S
Chianung 242	R	R	S	R	R	S	S	S	R
Kwang-fu 1	R	R	S	R	R	R	R	R	R
Chianung-yu 280	R	R	S	R	R	R	R	R	R
Taichung-line 33	R	S	S	R	R	R	R	R	S
Kanto 51	R	R	R	R	R	R	R	S	S
Norin 21	R	R	R	R	R	R	R	R	S
Sensho	R	R	R	R	R	R	R	R	S
Cutsugulcul	R	S	S	R	R	S	R	S	S
Natala	R	S	S	R	S	S	R	S	S
Kao-chio-liu-chou	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Kaohsiung-ta-li-chen-yu	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Taichung-ti-chio-wu-chien	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Code number of isolates	**4y-11-11	4s-11-10	4s-11-1	4c- 8- 5	4s-11-12	4c- 8-29	4s-11-15	4c- 8- 1	4c- 8-
	4y-11-13			4c- 8- 8		4s- 8- 2		4c- 8- 2	4c- 8-
				4c- 8-28				4c- 8- 6	4c- 8-1
				4c-11- 5				4y-11- 6	4c- 8-3
				4c-11- 8				4y-11-18	4y-11-
				4y- 8-11				4y-11-25	4y-11-2
				4y-11-17				4s- 8- 9	4y-11-2
				4y-11-32					4s- 8-
				4s-11- 8					4s-11-
									4s-11-
									4s-11-1

Note: * R=Resistant: S=Susceptible.

** 4y-11-11=4=Collected in 1974; y=locality (y=yun-lin, C=chia-yi; S=Nan-tou)., 11=Code no. of (11=Chianung-shien 11; 8=Chianung-shien 8)., 11=Different isolate no. from same variety.

病原菌之生理小種類別

ıces of panicle blast in long grain rice

				T		K				N	A
52	53	54	55	29	30	2	17	34	48	3	1
S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	R	R
S	S	S	S	S	S	R	S	R	S	R	R
R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
R	R	S	S	R	S	R	R	R	S	R	R
R	R	R	S	R	S	R	R	R	R	R	R
R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
R	S	S	S	R	R	R	R	R	R	R	R
R	S	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
R	R	S	S	R	R	R	R	R	R	R	R
R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
S	R	S	R	S	S	R	R	S	R	S	R
S	S	S	S	R	R	R	R	R	R	R	R
S	S	S	S	R	R	R	R	R	R	R	R
S	S	S	S	R	R	R	R	R	R	R	R
4c- 8-16 4s- 8- 6 4s- 8-15 4s-11- 6 4s-11-13 4s-11- 6	4c- 8-25 4y-11- 5 4y-11-28 4s- 8-17	4c- 8-24 4y-11- 7 4y-11-31 4s-11- 2	4c -8-14 4c- 8-15 4c- 8-18 4c- 8-19 4c- 8-20 4c- 8-21 4c- 8-22 4c- 8-23 4c- 8-26 4y-11-22 4y-11-29 4y-11-33	4y-11- 3	4 - 8-12 4y-11-34 4s- 8-31	4c- 8-10 4c- 8-13 4y-11- 9	4y- 8-14 4y-11-16 4y-11-23 4s- 8- 8	4y-11-21 4s-11- 4 4s-11- 7	4y-11-12	4y-11-14 4y-11-15 4y-11-19 4s-11-11	4c- 8- 3 4c- 8- 9 4y-11-10 4y-11-30 4s- 8- 3

variety

表五、嘉農秈 8，11號與稻熱病菌生理小種之關係

Table 5. Relation of physiological races of rice blast fungus to Chianung-shien 8 and 11.

Race / Variety	I													T		K				N	A	菌株數 Total no. of isola.	生理型數 Total no. of ruces
	20	21	22	31	32	40	41	42	51	52	53	54	55	29	30	2	17	34	48	3	1		
嘉農秈8號 Chianung-shien 8	—	—	—	4	—	2	—	4	5	3	2	1	9	—	2	2	2	—	—	—	3	39	12
嘉農秈11號 Chianung-shien 11	2	1	1	5	1	—	1	3	6	3	2	3	3	1	1	1	2	3	1	4	2	46	20
總計 Total	2	1	1	9	1	2	1	7	11	6	4	4	12	1	3	3	4	3	1	4	5	85	21

據表三、得知供試85菌株對16判別稻種之致病反應，經測定結果可類別爲五羣；包括21種不同生理型。其中和往年已出現之生理型相同者有16種（即 race 20 21, 22, 31, 32, 40, 41, 42, 29, 30, 2, 17, 34, 48, 3, 及 1 等）[6,7,8,9]。由本次測定新出現之生理小種有五種；編號爲 Race 51, 52, 53, 54 及55，皆屬於 I Group。其主要致病反應是對崑山五香粳、臺中 65號及臺灣平地在來稻（高脚柳州、高雄大粒清油、臺中低脚烏尖）等判別品種呈感病性 (S) 反應。此等新出現的生理小種中，有些對臺中 171 號、臺中系比 33號、關東 51號、農林21號、 Sensho, Natala 及 Cutsugulcul 等 (Race 51)，有些對 Natala (Race 52)，有些對農林21號及關東51號 (Race 53)， 有些對臺中171號，關東51號， Sensho 及 Natala 等 (Race 54)，有些對臺中171號，嘉農 242號，關東51號及 Sensho 等 (Race 55) 皆呈感病性 (S) 反應，而對其餘判別品種均呈抗病性 (R) 反應。

21種不同生理小種中，屬於 I 羣者有13種（佔61.9%）之多，其中以 Race 55 之出現頻度最多，其次爲 Race 51 再次爲 Race 31；屬於T羣者 2 種（佔9.5%）；屬於 K 羣者 4 種（佔19.0%）；屬於N及A羣者各 1 種（各佔 4.8%）。由此可知侵害在來稻的生理小種之出現頻度頗高。目前本省所栽培水稻，僅可類別爲蓬萊稻（屬 Japouica type）和在來稻（屬 Indica type），而且蓬萊稻中頗多品種都導入印度型稻的血統，以育成豐產而抗稻熱病之品種，但現在已知可侵害印度型稻的稻熱病菌生理型頗多的環境下，今後對稻熱病之發生消長，吾人需特別提高警覺。

由稻熱病菌生理小種之分佈狀況觀之，嘉義縣的生理小種數計 11種，其中以 Race 55 之出現頻度最多，其次爲 Race 31；雲林縣計15種，其中出現頻度最多亦僅有 3 菌株 (Race 31, 42, 51, 55, 17 及 3 等)；南投縣供試菌株數最少，但其生理小種數達16種之多，以 Race 52 之出現頻度最多，其次爲 Race 51, 其餘生理小種均僅有 1 菌株而已。

如果以品種間之差異而言，自嘉農秈 8 號分離所得之生理小種數計12種，其中以 Race 55 之出現頻度最多，其次爲 Race 51, 再其次爲 Race 31及42。自嘉農秈11號分離所得之生理小種數計20種，其中以 Race 51 之出現頻度最多，其次爲 Race 31, 再次爲 Race 30。此現象可能受栽培面積多寡之影響。

參考文獻

1.小野小三郎 (1958) ：いもち病の潛伏場所，農藥研究，5 (1) ：14～21。

2.松本巍 (1949) ：稻之病害，臺灣農林，3 (8) ：1～8。

3.島田昌一 (1936) ：稻の葉節部の稻熱病と頸稻熱との關係，病蟲害雜誌，23 (12) ：915～918。

4.嘉義農業試驗分所 (1974) ：長粒型優良秈稻品種，農林廳編印，1～5。

5.簡錦忠 (1959) ：葉節稻熱病之重要性，植物保護學會報，1 (2) ：34～35。

6.簡錦忠 (1969) ：稻熱病病原菌之變異，稻作病害，11～30。

7.簡錦忠 (1974) ：稻熱病病原菌生理型之研究 (1970～1972) ，農業研究，23 (1) ：16～37。

8. Chien, C. C. (1967): Studies on the physiologic races of the rice blast fungus, *Piricularia oryzae* Cav., TARI. Bull. 26:1～29.

9. Chiu, R. J., C. C. Chien and S. Y. Lin (1965): Physiologic races of *Piricularia oryzae* in Taiwan. p. 245～255. In The Rice Blast Disease. Proc. Symp. at the Int. Rice Research Inst. July 1963, Johns Hopkins, Press, Baltimore.

10. Hashioka, Y. (1950): Studies on the mechanism of prevalence of the rice blast disease in the tropics. TARI. Bull. 8: 1～237.

11. Ou, S. H. (1972): Rice Diseases. p. 97～184. Commonwealth Mycological Institute. Kew. Surrey. England.

A SURVEY ON THE PREVALENCE OF PANICLE BLAST OF THE LONG GRAIN *INDICA* TYPE RICE, WITH SPECIAL EMPHASIS ON THE PHYSIOLOGICAL RACES OF BLAST FUNGUS

by

C. C. Chien

Summary

The present study was conducted to survey the prevalence of panicle blast in the long grain *indica* type rice varieties, Chianung-shien 8 and Chianung-shien 11. 74.83% of 1,702 hectares of Chianung-shien 8 and 28.95% of 4,270 hectares of Chianung-shien 11 were heavily damaged by the disease in the 2nd crop of 1974. In addition to the panicle part, the collar of the leaves were also severely infected by the disease.

The panicle samples were collected from different diseased areas and the pathogen isolated. The isolates of the pathogen were tested to identify the races based on the disease reaction types on the 16 differential rice varieties. Twenty one races, including 5 new races and 16 previously identified races, were obtained. The further investigation comfirmed that 13 races belong to group I, 2 races belong to T group, 4 races belong to K group, and one race each belong to groups N and A respectively.

It was also found that the races 51 and 55 invade exclusively to Chianung-shien 8 and race 31 and 51 to Chianung-shien 11. Results indicated that there are more races infecting *indica* type rice varieties.